

OBSERVATIONS SUR LES RÉACTIONS VARIÉTALES DU COTONNIER A UN TAUX EXCESSIF DE MANGANÈSE ASSIMILABLE

par

C. POISSON

Généticien à l'I. R. C. T.

(Station de Madingou - République du Congo)

Plusieurs années d'observations ont permis de se rendre compte que, dans la vallée du NIARI (République du Congo), l'écueil majeur auquel se heurte l'agriculture est la présence d'un taux excessif de manganèse dans les terres de plateau. Ce fait, joint à un pH souvent faible, entraîne des phénomènes de toxicité qui ont d'abord été constatés sur arachides puis sur coton au moment où ont été mis en place les premiers essais. Les observations effectuées sur des essais variétaux nous ont permis de nous rendre compte que la susceptibilité du coton vis-à-vis du manganèse diffère selon les variétés.

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Au cours de l'année 1959, deux essais variétaux identiques ont été placés en deux points différents de la station I.R.C.T. MADINGOU, l'un sur terre argileuse de plateau (champ 5 de la station), l'autre sur terre argilo-sableuse assez fortement lessivée (champ 35 de la station).

Ces essais étaient destinés à tester les variétés suivantes :

D9, issu d'une population de Triumph (origine : Centrafrique) ;

TN 14, issu du croisement Triumph par NT 205-43 (Centrafrique) ;

B 296, issu du croisement Stoneville B 1439 par Allen 51-296 (Centrafrique) ;

W 296, issu du croisement Coker 100 W par Allen 51-296 (Centrafrique) ;

Allen 151, Allen en provenance du Tchad ;

M 26, Allen en provenance du Tchad.

Ils étaient établis selon le même schéma statistique : blocs de Fischer à six répétitions. Le semis avait été effectué le 5 février.

OBSERVATIONS

En cours de végétation

Dès les premières semaines, nous avons constaté que la végétation du champ 35 manifestait une forte hétérogénéité entre blocs et qu'apparaissaient des symptômes de toxicité manganique.

Le 18 mars, immédiatement après le démariage, nous avons déterminé, par comptages, le pourcentage de plants malades, ligne par ligne. Cette détermination, effectuée à trois reprises par deux personnes différentes, nous a donné des résultats parfaitement concordants. Tant entre répétitions qu'entre variétés, les différences observées étaient statistiquement significatives.

Répétitions :	1	2	3	4	5	6
% de plants malades :	$\overline{38}$	$\overline{37}$	$\overline{39}$	$\overline{60}$	$\overline{58}$	$\overline{53}$
Variétés :	W 296	B 296	D 9	TN 14	A 151	M 26
% de plants malades :	$\overline{34}$	$\overline{48}$	$\overline{65}$	$\overline{52}$	$\overline{36}$	$\overline{51}$

Différences significatives : $P 0.05 = 10$ $P 0.01 = 14$

Deux prélèvements de feuilles ont été effectués, l'un pendant la phase de croissance, avant la floraison, l'autre au moment de la pleine floraison, à l'aisselle des fleurs ouvertes. Les dosages de manganèse effectués n'ont fait apparaître en aucun cas de différences significatives ni entre variétés ni entre répétitions. La concentration moyenne du manganèse dans les feuilles du premier échantillon était de 1800 parties par million ; dans le deuxième échantillon, la concentration moyenne n'atteignait plus que 67 % de cette valeur. Les manifestations de toxicité s'estompant avec la croissance des plantes, nous avons pensé qu'un dosage sur cotylédons donnerait un résultat plus précis ; nous avons donc ressemé l'essai entre les lignes existantes et le dosage sur cotylédons de ce nouveau semis nous a alors donné des différences significatives entre répétitions, différences reflétant de façon très nette l'aspect du champ : dans ce cas, la corrélation % de plants malades-teneur en manganèse est hautement significative, le coefficient de corrélation étant 0.92 (fig. 1) ; cependant aucun des écarts entre variétés ne s'est révélé statistiquement valable.

En fin de végétation

L'analyse combinée des rendements obtenus aux champs 5 et 35 nous a donné les résultats suivants :

% de Plants malades

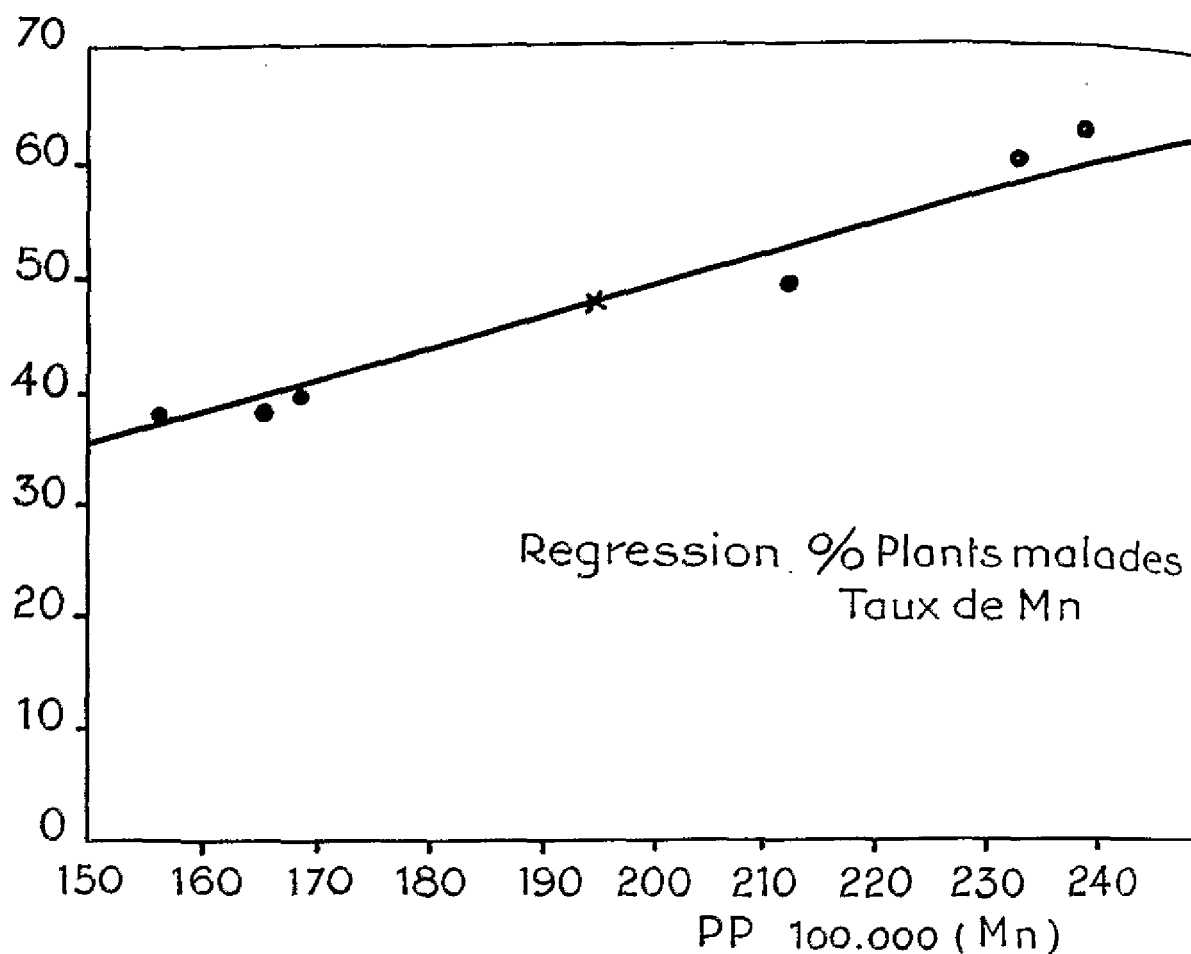


Fig. 1. — Corrélation entre le % des plants malades et le taux de Mn dans les cotylédons

		Champ 35	Champ 5	Moyenne
A	151	878 kg/ha	1291	1084
B	296	731	1311	1021
W	296	640	1166	903
M	26	851	1243	1047
TN	14	790	1506	1148
D9		758	1573	1165
Diff. sign. P	0.05	168	92	92
P	0.01	224	123	124

Les rendements constatés sur le champ 35 diffèrent totalement de ceux obtenus au champ 5 tant en valeur relative qu'en valeur absolue. L'interaction variétés x emplacements est significative.

Les deux essais ont été récoltés en deux fois. En estimant la précocité comme le pourcentage de la première récolte à la récolte totale, nous obtenons les résultats suivants :

		Champ 35	Champ 5	Moyenne
	A 151	83	72	78
	B 296	84	75	79
	W 296	72	70	71
	M 26	83	75	79
	TN 14	72	77	74
	D9	62	71	66
Diff. sign.	P 0.05	6	4	3
	P 0.01	8	6	5

On constate immédiatement que les procités diffèrent en valeur relative entre les deux champs. L'interaction variétés x emplacements est significative.

INTERPRÉTATION

Manifestation de la maladie en cours de végétation

Les premières observations que nous avons pu effectuer sur le champ nous montrent que, pour des taux équivalents de manganèse assimilable dans le sol, les variétés en observation montrent des symptômes de maladie statistiquement différents. Ces écarts tendent à s'estomper par la suite, les manifestations extérieures de la maladie disparaissant au fur et à mesure de la croissance.

Rien ne nous permet de dire, si l'on considère les résultats des analyses de feuilles que nous avons faites, que ces différences corres-

% de Plants malades

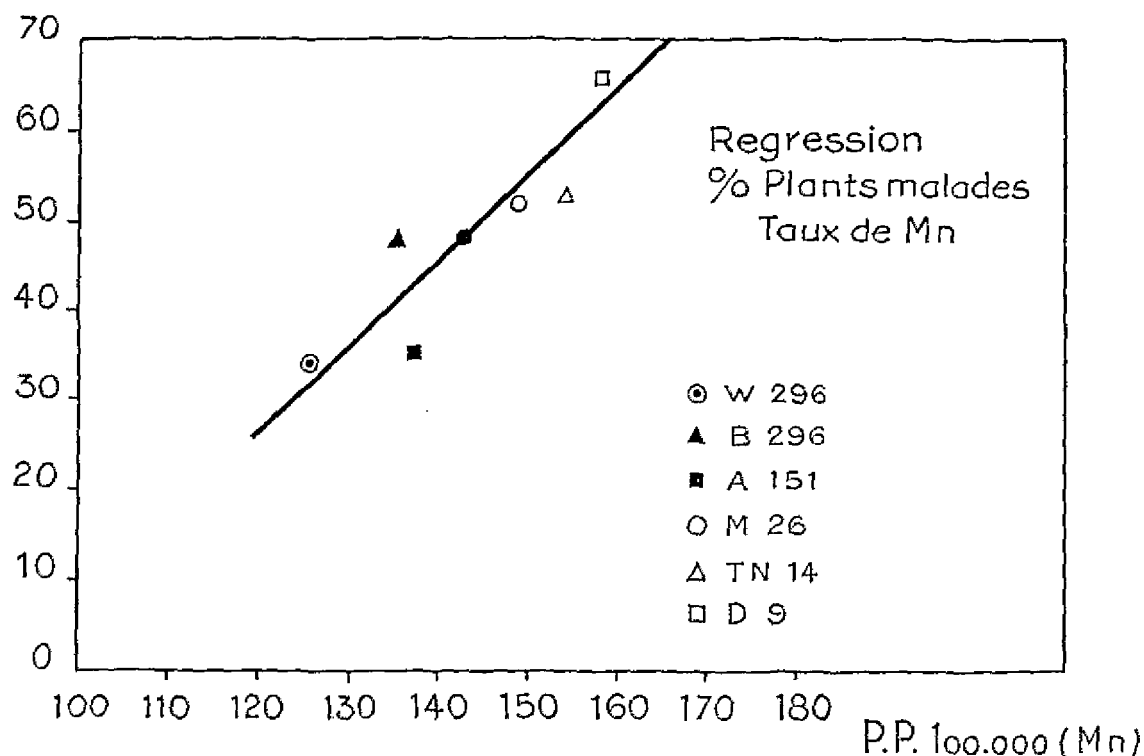


Fig. 2. — Corrélation entre le % de plants malades de chaque variété et le taux de Mn dans les feuilles et cotylédons

pendent à des taux variables d'absorption de manganèse. Mais, inversement, nous ne pouvons affirmer que, les taux d'absorption étant identiques, les manifestations extérieures de la maladie diffèrent. Si nous considérons en effet chaque prélèvement de feuilles comme un échantillon, ce qui est valable statistiquement ne l'est guère physiologiquement, nous constatons que l'analyse combinée des trois dosages laisse apparaître des différences statistiquement valables entre variétés. En outre, les résultats ainsi obtenus sont en corrélation étroite avec le pourcentage de plants malades, le coefficient de corrélation étant de 0,90 (fig. 2). Nos méthodes d'analyse étaient certainement trop rudimentaires pour nous permettre d'obtenir un résultat plus probant.

Action du manganèse sur le rendement en coton-graine

Nous constatons que les rendements obtenus au champ 5, indemne de toxicité manganique, diffèrent statistiquement, tant en valeur relative qu'en valeur absolue, des rendements observés au champ 35.

Pensant que le rendement peut être différemment affecté, suivant les variétés, par un taux excessif de manganèse assimilable, nous avons, variété par variété, établi les corrélations entre les rendements parcelaires du champ 35 et les taux de la maladie observés. Ces corrélations sont inverses et significatives pour toutes les variétés sauf pour le D9 dont le coefficient est faible.

Les coefficients de corrélation calculés et les équations des droites de régression du rendement aux taux de maladie, par variété, sont les suivants :

A	151	$r = - 0,96$	$z = 150,8 - 1,75 x$
B	296	$- 0,99$	$154,3 - 1,70 x$
W	296	$- 0,91$	$136,4 - 2,20 x$
M	26	$- 0,83$	$135,5 - 0,98 x$
TN	14	$- 0,94$	$197,7 - 2,27 x$
D9		$- 0,56$	$158,5 - 1,27 x$

Dans ces équations, x est exprimé en valeur absolue du pourcentage de plants malades et z en dizaines de kilos à l'hectare. La figure 3 représente les droites de régression calculées.

Seuls diffèrent significativement entre eux les coefficients des droites de régression du TN 14 et du M 26 d'une part, du W 296 et du M 26 d'autre part.

Si nous considérons par exemple le couple TN 14-M 26, nous constatons que, pour un même taux de plants manifestant des symptômes de toxicité dans le jeune âge, le rendement du TN 14 sera beaucoup plus affecté que celui du M 26. C'est donc bien le coefficient de la droite de régression qui, dans ce cas, donne une idée de la sensibilité des différentes variétés et non les réactions observées au cours du jeune âge. Les variétés en essai peuvent ainsi être classées en trois catégories par ordre de sensibilité :

Le M 26 et le D9 seraient assez peu sensibles ;

Le A 151 et le B 296 seraient moyennement sensibles ;

Le W 296 et le TN 14 seraient très sensibles.

Si, dans les équations des droites de régression rendement — pourcentage de plants malades, nous affectons à x la valeur zéro, nous nous

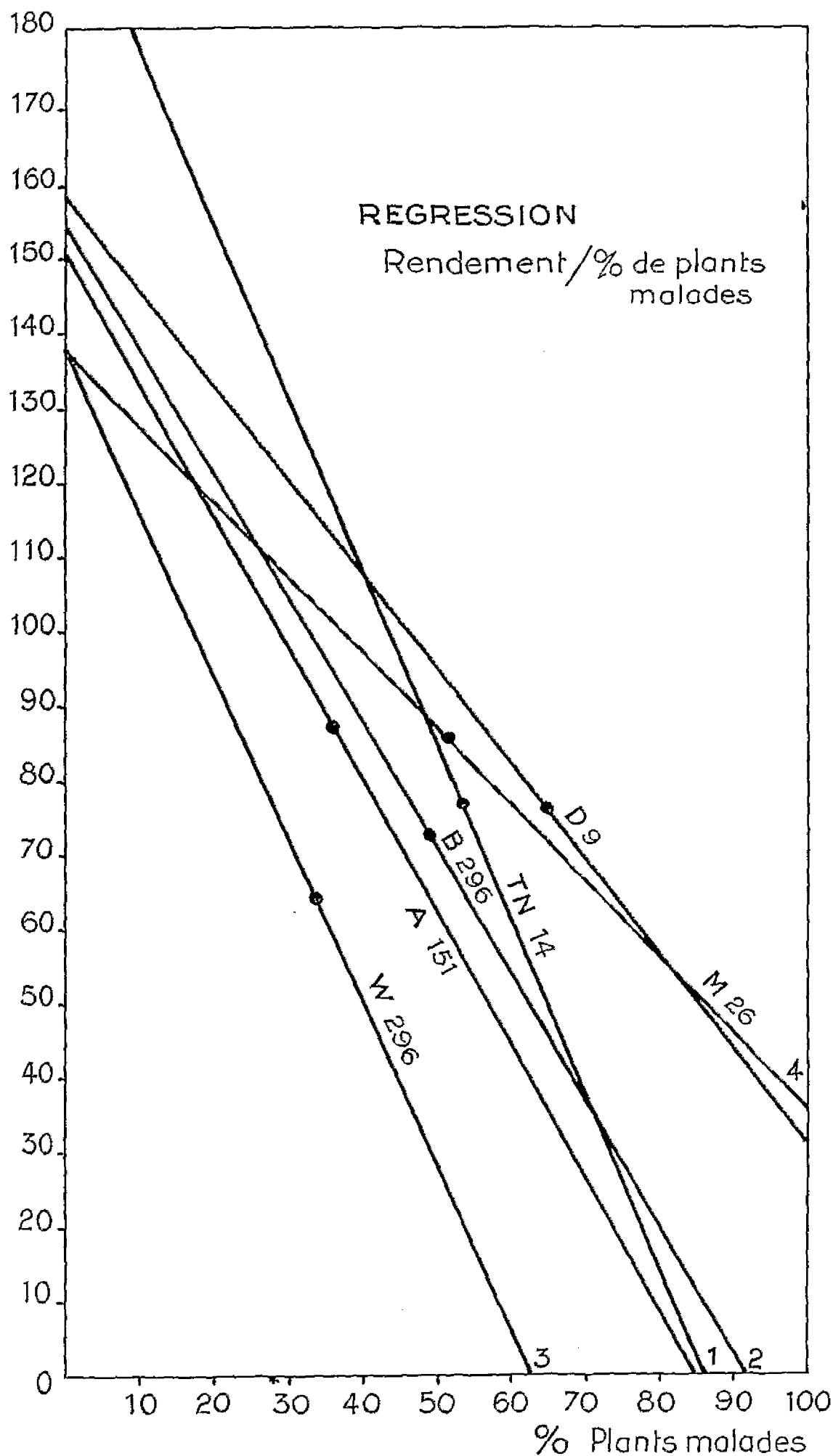


Fig. 3. — Corrélation entre le rendement en coton-graine et le % de plants malades

retrouvons en conditions de non toxicité ou de toxicité faible. Nous constatons alors que, à un facteur de correction près, nous retrouvons les rendements obtenus au champ 5 qui n'était pas atteint apparemment, de toxicité. Notons surtout que nous retrouvons les valeurs relatives constatées au champ 5 ; le D9 est évidemment désavantagé mais il ne faut pas perdre de vue que son coefficient de corrélation n'est pas significatif.

PF

Le tableau suivant permet de résumer ces observations :

		Rendement/ ha ch. 35 sans correction	Rendement/ ha ch. 35 après correction	Rendement/ ha ch. 5
A	151	878 kg (1)	1508 kg (4)	1291 kg (4)
B	296	731 (5)	1543 (3)	1311 (3)
W	296	640 (6)	1364 (6)	1166 (6)
M	26	851 (2)	1355 (5)	1243 (5)
TN	14	790 (3)	1977 (1)	1506 (2)
D9		758 (4)	1585 (2)	1573 (1)

Action du manganèse sur la précocité

Reprenant une méthode identique pour le caractère « précocité », nous constatons que, s'il n'existe aucune corrélation entre précocité et maladie chez le B 296 et le M 26, par contre il existe une corrélation significative entre ces deux mesures pour trois autres variétés. Les coefficients de corrélation et les droites de régression correspondantes sont les suivants :

W	296	$r = -0,85$	$y = 90,90 - 0,57 x$
TN	14	$-0,91$	$92,62 - 0,40 x$
D9		$-0,87$	$106,24 - 0,68 x$
A	151	$-0,60$	$91,10 - 0,21 x$

Le coefficient de corrélation relatif à l'A 151 n'est cependant pas significatif ; les coefficients des droites de régression ne diffèrent pas significativement entre eux.

Nous interprétons ces observations de la façon suivante : les effets du manganèse s'estompent au cours de la végétation plus ou moins rapidement selon les variétés. Le D9, le TN 14 et le W 296, après avoir accusé très notablement les effets de la présence du manganèse en début de végétation, voient ces effets décroître sensiblement en fin de cycle. Par contre, chez le B 296 et le M 26, la présence de manganèse en excès aurait un effet plus durable et se manifesterait pendant toute la durée de la végétation. L'A 151 se situerait entre ces deux extrêmes.

Le coefficient b des droites de régression mesureraient l'aptitude de chaque variété à réagir en fin de végétation ou plus exactement mesureraient la durée d'action de l'excès de manganèse tout au long de l'existence de la plante.

La figure 4 représente les droites de régression « précocité mesurée en pour cent de la première récolte du champ 35 par rapport à la récolte totale/nombre de plants malades pour cent ».

laux
certa
la va

argil
latat

les v
cette
lion
différ

sance
nèse,

PRÉCOCITÉ

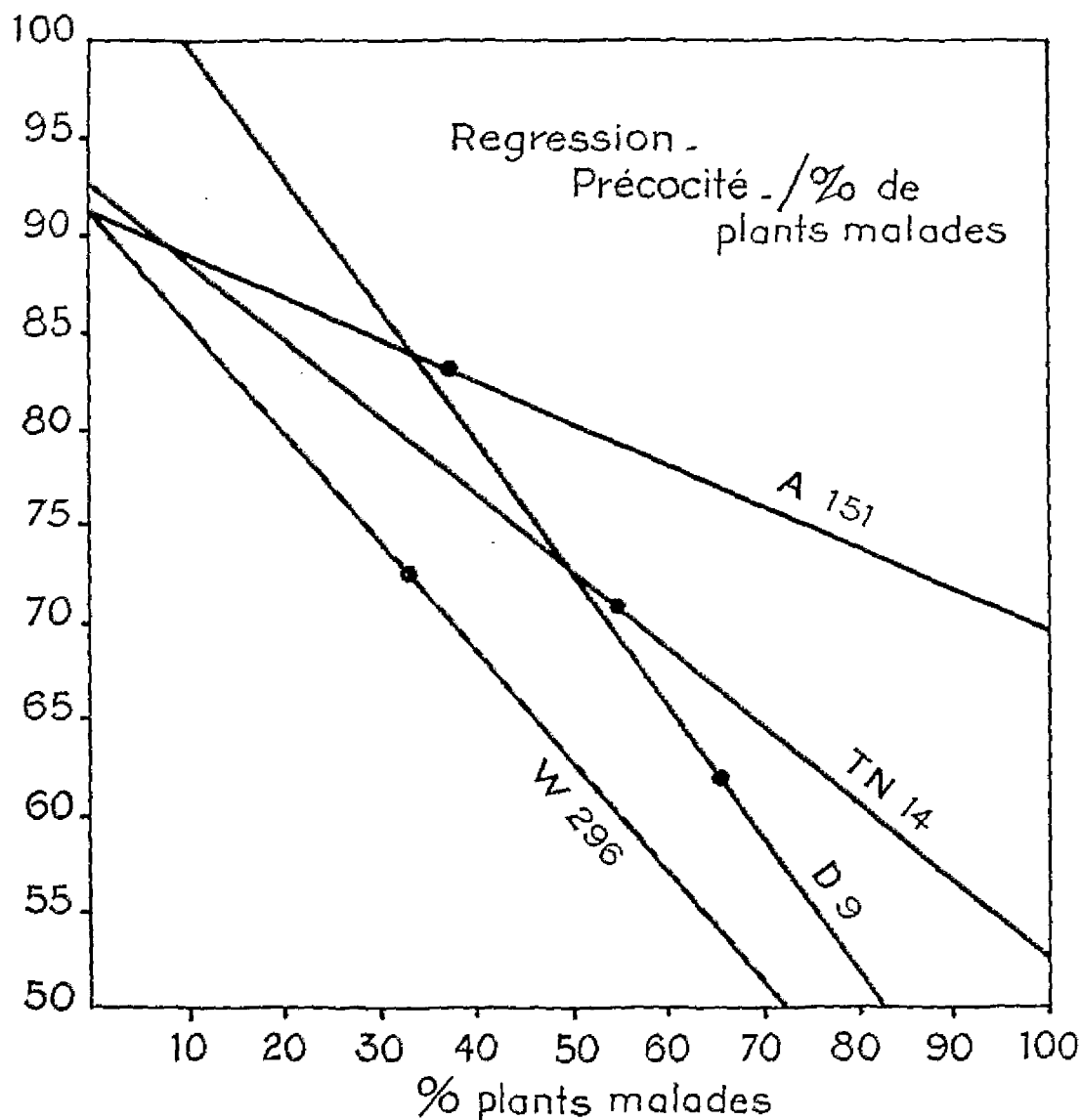


Fig. 4. — Corrélation entre la précocité et le % de plants malades

RÉSUMÉ - CONCLUSION

Parmi les facteurs affectant les rendements en coton-graines, le taux excessif de manganèse dans le sol, associé avec un pH faible, est certainement un des plus importants de ceux constatés au Congo, dans la vallée de Niari.

L'observation de deux essais variétaux identiques, l'un sur sol argileux, l'autre sur sol argilo-sableux lessivé nous a amené aux constatations suivantes :

— L'intensité d'apparition des symptômes de maladie diffère selon les variétés en observation ; nous n'avons cependant pu déterminer si cette susceptibilité variable était due à des taux différents dans l'absorption de manganèse ou si, à taux égal d'absorption, les réactions sont différentes ;

— Les symptômes disparaissent au fur et à mesure de la croissance mais il existe, dans la vitesse d'atténuation des effets du manganèse, des différences variétales ;

— L'influence du manganèse sur les rendements observés varie selon les variétés.

BIBLIOGR. FRANQUIN (P.). — L'estimation du manganèse du sol en rapport avec les phénomènes de toxicité. *Colon et Fibres tropicales*, 1958, vol. XIII - Fasc. 3 - pp. 393-408.



Toxicité manganique